

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-122711
(P2002-122711A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
G 0 2 B	3/00	G 0 2 B	Z 2 H 0 3 7
	6/32		2 H 0 4 4
	7/02		B

審査請求 有 請求項の数42 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-31426(P2001-31426)
(22) 出願日 平成13年2月7日 (2001. 2. 7)
(31) 優先権主張番号 特願2000-33634(P2000-33634)
(32) 優先日 平成12年2月10日 (2000. 2. 10)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願2000-239297(P2000-239297)
(32) 優先日 平成12年8月8日 (2000. 8. 8)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

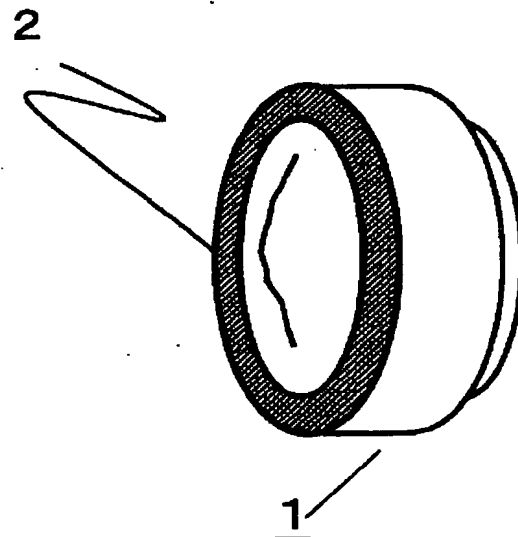
(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 朝倉 宏之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100092794
弁理士 松田 正道
Fターム (参考) 2H037 AA01 BA03 BA12 CA12
2H044 AB13

(54) 【発明の名称】 レンズおよびその製造方法、並びにレンズを用いた光学装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の光学レンズでは、作業者はレンズの取付面の判定を容易に行うことができなかった。

【解決手段】 レンズ1の有効径外の全部または一部にレンズ1の面を区別するためのマーキング2を予め施しておく。例えば、コーティング膜をレンズ1の有効径外の少なくとも一部には設けず、コーティング膜が設けられていない部分をマーキング2として用いることができる。また、凹凸形状を有する金型を用いて、レンズ1の有効径外の全部または一部に凹凸形状を形成し、その凹凸形状をマーキング2として用いることができる。さらに、マーキング2を、印刷形成または塗布形成して設けることができる。



1 : レンズ
2 : マーキング

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズの有効径外の全部または一部に、前記レンズの面を区別するためのマーキングが施されている光学レンズ。

【請求項2】 前記レンズは結合レンズである請求項1に記載の光学レンズ。

【請求項3】 前記レンズの面はコーティング膜を有しており、前記マーキングは前記コーティング膜が利用されて設けられている請求項1または2に記載の光学レンズ。

【請求項4】 前記コーティング膜は、前記レンズの有効径外の少なくとも一部には設けられておらず、前記マーキングは、前記コーティング膜が設けられていない部分を意味する請求項3に記載の光学レンズ。

【請求項5】 前記マーキングは、前記レンズの有効径外に設けられた凹凸形状である請求項1または2に記載の光学レンズ。

【請求項6】 前記マーキングは印刷物のマーキングである請求項1または2に記載の光学レンズ。

【請求項7】 前記マーキングは塗布物のマーキングである請求項1または2に記載の光学レンズ。

【請求項8】 二つの面のうちの一方の面にコーティング膜が設けられている光学レンズ。

【請求項9】 前記光学レンズは結合レンズである請求項8に記載の光学レンズ。

【請求項10】 レンズの有効径外の全部または一部に、前記レンズの面を区別するためのマーキングを施す光学レンズの製造方法。

【請求項11】 前記レンズは結合レンズである請求項10に記載の光学レンズの製造方法。

【請求項12】 前記レンズの面にコーティング膜を設け、前記マーキングを前記コーティング膜を利用して形成する請求項10または11に記載の光学レンズの製造方法。

【請求項13】 前記コーティング膜を、前記レンズの有効径外の少なくとも一部には設けず、前記マーキングは、前記コーティング膜が設けられていない部分を意味する請求項12に記載の光学レンズの製造方法。

【請求項14】 前記マーキングは凹凸形状であり、その凹凸形状を金型を用いて形成する請求項10または11に記載の光学レンズの製造方法。

【請求項15】 前記マーキングを印刷形成する請求項10または11に記載の光学レンズの製造方法。

【請求項16】 前記マーキングを塗布形成する請求項10または11に記載の光学レンズの製造方法。

【請求項17】 二つの面のうちの一方の面にコーティング膜を設ける光学レンズの製造方法。

【請求項18】 前記光学レンズは結合レンズである請求項17に記載の光学レンズの製造方法。

【請求項19】 請求項1から9のいずれかに記載の光学レンズを少なくとも備えた光学装置。

【請求項20】 前記光学装置は光ピックアップであって、前記光学レンズは光を光ディスクに集光するために用いられ、光を発する光源と、前記光ディスクで反射した光を検出する光学素子とを備えた請求項19に記載の光学装置。

【請求項21】 前記光学装置は光通信部品であって、前記光学レンズは光を集光するために用いられ、光を発する光源と、光ファイバーとを備えた請求項19に記載の光学装置。

【請求項22】 前記光学装置は光センサーであって、前記光学レンズは光を集光するために用いられ、前記光学レンズが集光した光を検出する光学素子を備えた請求項19に記載の光学装置。

【請求項23】 レンズの有効径の内部と前記有効径の外部との目視識別が可能な構造を有するレンズ。

【請求項24】 前記目視識別が可能な構造とは、前記有効径の外部の表面が、光沢を有しない非光沢面である請求項23に記載のレンズ。

【請求項25】 前記目視識別が可能な構造とは、前記有効径の外部の表面が、光を吸収する光吸収面である請求項23に記載のレンズ。

【請求項26】 前記目視識別が可能な構造とは、前記有効径の外部の表面が、光を散乱する散乱面である請求項23に記載のレンズ。

【請求項27】 前記目視識別が可能な構造とは、前記有効径の外部の表面が、所定のパターンを有するパターン面である請求項23に記載のレンズ。

【請求項28】 前記所定のパターンは、輪帯、螺旋、網目の何れかにより構成されている請求項27に記載のレンズ。

【請求項29】 前記目視識別が可能な構造とは、前記有効径の外部の表面が、きめの粗い粗面である請求項23に記載のレンズ。

【請求項30】 レンズの有効径の外部の表面に対して、前記有効径の内部の表面との目視識別が可能となるように加工を行うレンズ製造方法。

【請求項31】 前記加工とは、前記有効径外部の表面への塗料の塗布である請求項30に記載のレンズ製造方法。

【請求項32】 前記加工とは、前記有効径外部の表面への印刷である請求項30に記載のレンズ製造方法。

【請求項33】 前記加工とは、前記有効径外部の表面への塗料の蒸着である請求項30に記載のレンズ製造方法。

【請求項34】 前記加工とは、前記有効径外部の表面への、所定のパターンを有するパターン面の圧着である請求項30に記載のレンズ製造方法。

【請求項35】 レンズの有効径の外部の表面に対し

て、前記有効径の内部の表面との目視識別が可能となるように、前記レンズの有効径の外部の表面に所定のパターンを形成することができる成型金型を利用することにより、前記レンズの成型と前記所定のパターンの形成とを同時に行うレンズ製造方法。

【請求項36】 レンズの有効径の外部の表面に対して、前記有効径の内部の表面との目視識別が可能となるように加工を行うための手段を備えたレンズ製造装置。

【請求項37】 レンズの有効径の外部の表面に対して、前記有効径の内部の表面との目視識別が可能となるように、前記レンズの有効径の外部の表面に所定のパターンを形成することができる成型金型を利用することにより、前記レンズの成型と前記所定のパターンの形成とを同時に行うための手段を備えたレンズ製造装置。

【請求項38】 光を集光するための請求項23に記載のレンズと、前記集光された光の通過する光路とを備えた光学装置。

【請求項39】 光を生成するための半導体レーザと、前記生成された光を集光し光ディスクに照射するための請求項23に記載のレンズとを備えた光ピックアップ装置。

【請求項40】 光を集光するための請求項23に記載のレンズと、前記集光された光を光通信を行うための光ファイバーに結合する結合素子とを備えた光通信装置。

【請求項41】 光を集光するための請求項23に記載のレンズと、前記集光された光を受光する受光素子とを備えた光センサー装置。

【請求項42】 光を集光するための請求項23に記載のレンズと、前記集光された光を反射するミラーと、前記反射された光を感光するための感光ドラムとを備えたレーザビームプリンタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学機器もしくは情報機器の部品等に用いられる光学レンズおよびその製造方法、並びに光学レンズを用いた光学装置に関する。また、本発明は、たとえば、レンズ、レンズ製造方法、レンズ製造装置、光学装置、光ピックアップ装置、光通信装置、光センサー装置、およびレーザビームプリンタ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、レンズは、カメラや望遠鏡のみならず、光通信ディスクのピックアップや光通信用モジュール、光ディスク装置のピックアップ、レーザプリンター、各種光学センサーなどに広く用いられている。これらの機器は年々小型高性能化の一途をたどり数ミリ以下の光学レンズさえ実現されている（例えば2mm以下のレンズなどがある）。

【0003】そして、各種光学装置や部品の組立におい

ては、レンズ面の曲率や形状等の外観から作業者が光学レンズの取付方向を判断し、手作業にてマーキング等を行い組立、実装していた。

【0004】また、レンズの製品検査においては、光学特性である収差や解像度、透過率などが測定されるが、上述したように近年のレンズはそのサイズが小型化し（例えば2mm以下のレンズなどがある）、最終的なレンズの良否判定を行うためのレンズ検査が難しくなっている。

【0005】多くの場合、レンズ検査としては、傷や汚れを調べる外観検査がおこなわれている。そのような外観検査は、レンズの表面全体の目視作業もしくは画像処理によるものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、各種光学装置へのレンズの実装においては、光学レンズの小型化、形状の微細化によってレンズの取付面の判定が困難になり作業性が悪く、判定のためのマーキング作業等の工程が発生し製造コストが高くなる問題があった。さらにレンズの小型化に伴いマーキング作業自体が困難になる。

【0007】本発明の目的は、以上の問題点を解決し、作業者がレンズの取付面の判定を容易に行うことができる光学レンズと、その光学レンズの製造方法と、その光学レンズを用いた光学装置とを提供することにある。

【0008】また、目視作業による外観検査においては、レンズの面全体を検査して良否判定を行うために、本来使用しない有効径外にある傷やほこりの付着をもって、性能的には問題のないレンズを不良品と判定してしまう。特にそのような誤った判定をした顧客側からの返品などにより歩留まりの低下を招くことがあった。また、画像処理による外観検査においては、レンズ表面に光沢があるため、照明や周囲の映り込みの発生によって良否判定が難しくなり、良否判定のための画像処理アルゴリズムが複雑化することがあった。

【0009】そして、良否判定の精度を上げると検査工程に時間と手間がかかるため、レンズ単価を引き上げる結果となっていた。

【0010】このように、製造コストの安い高品質のレンズを、歩留まりよく供給できないという課題があった。

【0011】本発明は、上記従来の課題を考慮して、製造コストの安い高品質のレンズを歩留まりよく供給できるレンズ、レンズ製造方法、レンズ製造装置、光学装置、光ピックアップ装置、光通信装置、光センサー装置、およびレーザビームプリンタ装置を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】第1の本発明（請求項1に対応）は、レンズの有効径外の全部または一部に、前

10

20

30

40

50

記レンズの面を区別するためのマーキングが施されている光学レンズである。

【0013】第1の本発明に記載の光学レンズを用いれば、従来例に比較して光学装置の組立、実装が容易になり、装置を小型化でき、製造コストを低減できる。

【0014】第2の本発明（請求項2に対応）は、前記レンズが結合レンズである第1の本発明に記載の光学レンズである。

【0015】第3の本発明（請求項3に対応）は、前記レンズの面がコーティング膜を有しており、前記マーキングは前記コーティング膜が利用されて設けられている第1または第2の本発明に記載の光学レンズである。

【0016】第4の本発明（請求項4に対応）は、前記コーティング膜が、前記レンズの有効径外の少なくとも一部には設けられておらず、前記マーキングが、前記コーティング膜が設けられていない部分を意味する第3の本発明に記載の光学レンズである。

【0017】第5の本発明（請求項5に対応）は、前記マーキングが、前記レンズの有効径外に設けられた凹凸形状である第1または第2の本発明に記載の光学レンズである。

【0018】第6の本発明（請求項6に対応）は、前記マーキングが印刷物のマーキングである第1または第2の本発明に記載の光学レンズである。

【0019】第7の本発明（請求項7に対応）は、前記マーキングが塗布物のマーキングである第1または第2の本発明に記載の光学レンズである。

【0020】第8の本発明（請求項8に対応）は、二つの面のうちの一方の面にコーティング膜が設けられている光学レンズである。

【0021】第9の本発明（請求項9に対応）は、前記光学レンズが結合レンズである第8の本発明に記載の光学レンズである。

【0022】第10の本発明（請求項10に対応）は、レンズの有効径外の全部または一部に、前記レンズの面を区別するためのマーキングを施す光学レンズの製造方法である。

【0023】第11の本発明（請求項11に対応）は、前記レンズが結合レンズである第10の本発明に記載の光学レンズの製造方法である。

【0024】第12の本発明（請求項12に対応）は、前記レンズの面にコーティング膜を設け、前記マーキングを前記コーティング膜を利用して形成する第10または第11の本発明に記載の光学レンズの製造方法である。

【0025】第13の本発明（請求項13に対応）は、前記コーティング膜を、前記レンズの有効径外の少なくとも一部には設けず、前記マーキングが、前記コーティング膜が設けられていない部分を意味する第12の本発明に記載の光学レンズの製造方法である。

【0026】第13の本発明に記載の光学レンズの製造方法によれば、前記マーキングを前記コーティング膜の一部をマスクして形成することによって容易に形成でき、光学レンズの製造コストを低減できる。

【0027】第14の本発明（請求項14に対応）は、前記マーキングが凹凸形状であり、その凹凸形状を金型を用いて形成する第10または第11の本発明に記載の光学レンズの製造方法である。

【0028】第14の本発明に記載の光学レンズの製造方法によれば、前記マーキングをレンズ成形金型を用いて形成することによって容易に形成でき、光学レンズの製造コストを低減できる。

【0029】第15の本発明（請求項15に対応）は、前記マーキングを印刷形成する第10または第11の本発明に記載の光学レンズの製造方法である。

【0030】第15の本発明に記載の光学レンズの製造方法によれば、前記マーキングを印刷形成することによって容易に形成でき、光学レンズの製造コストを低減できる。

【0031】第16の本発明（請求項16に対応）は、前記マーキングを塗布形成する第10または第11の本発明に記載の光学レンズの製造方法である。

【0032】第16の本発明に記載の光学レンズの製造方法によれば、前記マーキングを塗布形成することによって容易に形成でき、光学レンズの製造コストを低減できる。

【0033】第17の本発明（請求項17に対応）は、二つの面のうちの一方の面にコーティング膜を設ける光学レンズの製造方法である。

【0034】第18の本発明（請求項18に対応）は、前記光学レンズが結合レンズである第17の本発明に記載の光学レンズの製造方法である。

【0035】第19の本発明（請求項19に対応）は、第1から第9のいずれかの本発明に記載の光学レンズを少なくとも備えた光学装置である。

【0036】第19の本発明に記載の光学装置は、第1から第9のいずれかの本発明に記載の光学レンズを用いることによって性能を向上しコストを安くすることができる。

【0037】第20の本発明（請求項20に対応）は、前記光学装置が光ピックアップであって、前記光学レンズが光を光ディスクに集光するために用いられ、光を発する光源と、前記光ディスクで反射した光を検出する光学素子とを備えた第19の本発明に記載の光学装置である。

【0038】第20の本発明に記載の光ピックアップは、第1から第9のいずれかの本発明に記載の光学レンズを用いることによって性能を向上しコストを安くすることができる。

【0039】第21の本発明（請求項21に対応）は、

前記光学装置が光通信部品であって、前記光学レンズが光を集光するために用いられ、光を発する光源と、光ファイバーとを備えた第 19 の本発明に記載の光学装置である。

【0040】第 22 の本発明（請求項 22 に対応）は、前記光学装置が光センサーであって、前記光学レンズが光を集光するために用いられ、前記光学レンズが集光した光を検出する光学素子を備えた第 19 の本発明に記載の光学装置である。

【0041】第 22 の本発明に記載の光センサーは、第 1 から第 9 のいずれかの本発明に記載の光学レンズを用いることによって性能を向上しコストを安くすることができる。

【0042】第 23 の本発明（請求項 23 に対応）は、レンズの有効径の内部と前記有効径の外部との目視識別が可能な構造を有するレンズである。

【0043】第 24 の本発明（請求項 24 に対応）は、前記目視識別が可能な構造とは、前記有効径の外部の表面が、光沢を有しない非光沢面である第 23 の本発明に記載のレンズである。

【0044】第 25 の本発明（請求項 25 に対応）は、前記目視識別が可能な構造とは、前記有効径の外部の表面が、光を吸収する光吸収面である第 23 の本発明に記載のレンズである。

【0045】第 26 の本発明（請求項 26 に対応）は、前記目視識別が可能な構造とは、前記有効径の外部の表面が、光を散乱する散乱面である第 23 の本発明に記載のレンズである。

【0046】第 27 の本発明（請求項 27 に対応）は、前記目視識別が可能な構造とは、前記有効径の外部の表面が、所定のパターンを有するパターン面である第 23 の本発明に記載のレンズである。

【0047】第 28 の本発明（請求項 28 に対応）は、前記所定のパターンは、輪帯、螺旋、網目の何れかにより構成されている第 27 の本発明に記載のレンズである。

【0048】第 29 の本発明（請求項 29 に対応）は、前記目視識別が可能な構造とは、前記有効径の外部の表面が、きめの粗い粗面である第 23 の本発明に記載のレンズである。

【0049】第 30 の本発明（請求項 30 に対応）は、レンズの有効径の外部の表面に対して、前記有効径の内部の表面との目視識別が可能となるように加工を行うレンズ製造方法である。

【0050】第 31 の本発明（請求項 31 に対応）は、前記加工とは、前記有効径外部の表面への塗料の塗布である第 30 の本発明に記載のレンズ製造方法である。

【0051】第 32 の本発明（請求項 32 に対応）は、前記加工とは、前記有効径外部の表面への印刷である第 30 の本発明に記載のレンズ製造方法である。

【0052】第 33 の本発明（請求項 33 に対応）は、前記加工とは、前記有効径外部の表面への塗料の蒸着である第 30 の本発明に記載のレンズ製造方法である。

【0053】第 34 の本発明（請求項 34 に対応）は、前記加工とは、前記有効径外部の表面への、所定のパターンを有するパターン面の圧着である第 30 の本発明に記載のレンズ製造方法である。

【0054】第 35 の本発明（請求項 35 に対応）は、レンズの有効径の外部の表面に対して、前記有効径の内部の表面との目視識別が可能となるように、前記レンズの有効径の外部の表面に所定のパターンを形成することができる成型金型を利用することにより、前記レンズの成型と前記所定のパターンの形成とを同時に行うレンズ製造方法である。

【0055】第 36 の本発明（請求項 36 に対応）は、レンズの有効径の外部の表面に対して、前記有効径の内部の表面との目視識別が可能となるように加工を行うための手段を備えたレンズ製造装置である。

【0056】第 37 の本発明（請求項 37 に対応）は、レンズの有効径の外部の表面に対して、前記有効径の内部の表面との目視識別が可能となるように、前記レンズの有効径の外部の表面に所定のパターンを形成することができる成型金型を利用することにより、前記レンズの成型と前記所定のパターンの形成とを同時に行うための手段を備えたレンズ製造装置である。

【0057】第 38 の本発明（請求項 38 に対応）は、光を集光するための第 23 の本発明に記載のレンズと、前記集光された光の通過する光路とを備えた光学装置である。

【0058】第 39 の本発明（請求項 39 に対応）は、光を生成するための半導体レーザと、前記生成された光を集光し光ディスクに照射するための第 23 の本発明に記載のレンズとを備えた光ピックアップ装置である。

【0059】第 40 の本発明（請求項 40 に対応）は、光を集光するための第 23 の本発明に記載のレンズと、前記集光された光を光通信を行うための光ファイバーに結合する結合素子とを備えた光通信装置である。

【0060】第 41 の本発明（請求項 41 に対応）は、光を集光するための第 23 の本発明に記載のレンズと、前記集光された光を受光する受光素子とを備えた光センサー装置である。

【0061】第 42 の本発明（請求項 42 に対応）は、光を集光するための第 23 の本発明に記載のレンズと、前記集光された光を反射するミラーと、前記反射された光を感光するための感光ドラムとを備えたレーザビームプリンタ装置である。

【0062】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る実施の形態について説明する。

【0063】（第 1 の実施の形態）先ず、本発明の第 1

の実施の形態における光学レンズの構成を説明する。図1は、本発明に係る第1の実施の形態における光学レンズを示す。図1において、光学レンズ1の片面にはマーキング2が形成されている。マーキング2は簡単に識別できるものならばどのようなものでも良く、パターン例を図2(b)から(e)に示す。斜線部外の白地がマーキングとなる。図2(b)から(e)に示すように、レンズの有効径外の全部または一部に、そのレンズ面を区別するためのマーキングが施されている。なお、マーキングは裏面と表面とを区別できるように形成されておりさえすればよい。また、光学レンズ1の大きさは例えば2mm以下である。さらに本実施の形態では、光学レンズ1の種類は特定していないが、光学レンズ1は例えば結合レンズである。

【0064】さて、マーキングは、レンズ面に設けられるコーティング膜上に形成されるなど、そのコーティング膜を利用して設けられてもよい。また、レンズの有効径外の少なくとも一部にコーティング膜を形成せず、そのコーティング膜が形成されていない部分をマーキングとして用いてもよい。また、マーキングは、凹凸形状のものであってもよいし、印刷や塗布により形成されたものでもよい。要するに、マーキングは裏面と表面とを区別できるように形成されておりさえすればよい。

【0065】図2(a)は光学レンズ1の一方の面全体にコーティング膜が設けられていることを示しており、図示してはいないが、光学レンズ1の他方の面にはコーティング膜は設けられていない。このように、一方の面にコーティング膜が設けられており、他方の面にコーティング膜が設けられていなければ、コーティング膜の有無によって光学レンズの表面と裏面との区別を容易に行うことができる。なお、光学レンズの側面については、コーティング膜が設けられていてもよいし、コーティング膜が設けられていなくてもよい。

【0066】次に、本発明の第1の実施の形態における光学レンズの製造方法を説明する。

【0067】図3(a)、(b)はマーキングを形成するためのレンズ製造方法の1実施例を示す。レンズ1にはその表面の反射防止と保護を目的に蒸着によりコーティングが施される。その時のコーティング治具に蒸着マスク3を施し、レンズ1の実質上全面にコーティングを施すのではなくその一部を遮蔽する。これによってレンズ1表面にコーティングが施されない部分が形成され、表面と裏面との識別可能なマーカの役割を果たせる。従って、従来のレンズ製造において工程を増やすことなくマーキングの形成が行える。なお、蒸着マスク3の形状を変えることにより、図2(b)から(e)を用いて説明したレンズを製造することが可能となる。

【0068】また、蒸着を行わない場合でも、図3の蒸着マスク3のマスクパターンを反転した物を使用すれば、スクリーン印刷や塗布といった簡単な工程で容易に

マーキングの形成を行うことができる。

【0069】また、蒸着によるコーティングをレンズ面の実質上全体に施した場合でも、そのレンズ面の有効径外の全部または一部のコーティング膜の上に、印刷や塗布などによりマーキングの形成を行うことができる。

【0070】さらに、図4に示されるようにレンズを成形プロセスで作製する場合は、その金型4にマーキングを施すための凹凸形状を形成しておくことでレンズ成型時にマーキングを施すことができる。図5に金型4の斜視図を示す。金型4のレンズ成形面のこば部などの一部にマーキングが形成できるマーキング加工部7を有するものである。

【0071】まずマーキング加工部7形成前の金型を用いてレンズを成形し、その成形されたレンズの光学特性を評価した後、そのレンズの収差や複屈折の方向を示すマーキングを、マーキング加工部7として金型に後加工する。これによって単にレンズの表裏を区別するためのマーキングではなく、光学装置に組み込んだときにその装置性能が最良になる光軸まわりの回転方向を合わせるマーキングにもなる。従って光学機器への組み込み条件が容易にわかり、装置全体の性能向上と歩留まり向上をおこなえる。

【0072】さらに、一方の面にコーティング膜を設け、他方の面にコーティング膜を設けずに光学レンズを製造しても、コーティング膜の有無によって光学レンズの表面と裏面との区別を容易に行うことができる。なお、光学レンズの側面については、コーティング膜を設けてもよいし、設けなくてもよい。

【0073】なお、本発明におけるレンズの材料はガラスやプラスチックなどであればよく、特に制約されるものではない。

【0074】次に、本発明の第1の実施の形態における、本発明の光学レンズを用いた光学装置を説明する。

【0075】図6は本発明によるレンズを用いた光ピックアップの1実施例を示す図である。半導体レーザ8から出た光はレンズ1によって光ディスク11に照射され、光ディスク11のビット情報を乗せた反射光が受光素子9に入射し信号が読みとられる。レンズ1は、マーキングが施されていたり、一方の面にコーティング膜が施されておりかつ他方の面にコーティング膜が施されていないので、表面と裏面の区別が容易に判別される。したがって、光ピックアップとして最適性能が得られるようにレンズ1を容易に組み込むことができる。従って光ピックアップの性能がよく歩留まりが向上し、コストを安くすることができる。

【0076】図7は本発明によるレンズを用いた光通信用部品の1実施例を示す図である。半導体レーザ12から出た光はレンズ1によって光ファイバー13に結合され伝送される。レンズ1は、マーキングが施されていたり、一方の面にコーティング膜が施されておりかつ他方

の面にコーティング膜が施されていないので、表面と裏面の区別が容易に判別される。したがって、光通信部品として最適性能が得られるようにレンズ1を容易に組み込むことができる。従って光通信部品の性能がよく歩留まりが向上し、コストを安くすることができる。

【0077】図8は本発明によるレンズを用いた光センサーの1実施例を示す図である。光信号がレンズ1を介して受光素子14に入射しセンシングするものである。レンズ1は、マーキングが施されていたり、一方の面にコーティング膜が施されておりかつ他方の面にコーティング膜が施されていないので、表面と裏面の区別が容易に判別される。したがって、光センサーとして最適性能が得られるようにレンズ1を容易に組み込むことができる。従って光センサーの性能がよく歩留まりが向上し、コストを安くすることができる。

【0078】(第2の実施の形態)はじめに、図9、10を参照しながら、第2の実施の形態におけるレンズ101の構成について説明する。なお、図9はレンズ101の平面図であり、図10は図9のレンズ101のA-A'断面図である。

【0079】レンズ101は、光を通過させるための有効径内部、および有効径内部の表面との目視識別が可能な表面を有する有効径外部とを備えている。なお、レンズ101の大きさは例えば2mm以下である。

【0080】このように、レンズ101の両面には、有効径外部の目視識別が可能なように、有効径外部の表面に目視識別用の表面処理を施し、識別部102を形成しているわけである。

【0081】従来、レンズを歩留まりよく供給するためには、本来使用しない有効径外にある傷やほこりの付着をも許容しないようにするしかないと考えられていた。しかし、本発明者は、発想の転換を行い、有効径外部の表面に目視識別用の表面処理を行うことにより、この部分に存する傷やほこりは、レンズの性能には何らの悪影響をも及ぼさないことを、誰の目にも明らかにするという、従来の観点からは発想しえないような着想を得た。これにより、性能的には全く問題のないレンズを不良品と判定してしまった顧客側からの返品が大きく減少し、歩留まりのよいレンズの供給が可能になると期待されるのである。

【0082】なお、識別用の表面処理は、上述された本実施の形態においては、レンズの両面に施されていたが、これに限らず、レンズの片面に施されていてもよい。要するに、本発明のレンズは、有効径の内部と有効径の外部との目視識別が可能な構造を有していればよく、たとえば、ちょうど有効径部分に輪状のマークを有していてもよい。

【0083】(第3の実施の形態)つぎに、本実施の形態におけるレンズ製造装置の構成および動作について、主として図11、12を参照しながら説明する。なお、

本実施の形態のレンズ製造装置の構成および動作を説明すると同時に、本発明のレンズ製造方法の一実施の形態についても述べる。

【0084】本実施の形態におけるレンズ製造装置は、レンズ101'の有効径の外部の表面に対して、有効径の内部の表面との目視識別が可能となるような塗料の蒸着を行うための手段を備えている。

【0085】つぎに、以上説明したレンズ製造装置の動作について説明しながら、レンズ製造方法の一実施の形態を、(1)成型工程、(2)蒸着工程の各工程ごとに説明する。

【0086】(1)成型工程；成型工程の説明図である図12に示すように、レンズ硝材(以下では単に硝材ともいう)105は、胴型106に入れられ、500~600℃で加熱軟化されるとともに金型103、104によって矢印の方向からプレスされ、モールド成型される。なお、金型103は上型であり、金型104は下型である。

【0087】(2)蒸着工程；蒸着工程の説明図である図11に示すように、レンズ101'の識別部102'を形成するために、光を吸収したり散乱するような塗料を、有効径内面をマスクした成型済みのレンズ表面に矢印の方向から散布する。ここに、132は、有効径内面への塗料付着を防止するために、有効径内面を遮蔽するマスクである。

【0088】なお、金属や誘電体材料の膜を、レンズの有効径の外側表面上に蒸着してもよい。また、レンズ101'とマスク132とは、上述された実施の形態においては密着していないが(図11参照)、これに限らず、密着していてもよい。

【0089】また、スクリーン印刷やシートの張り付けにより、光吸収構造もしくは光散乱構造の形成を行ってもよい。

【0090】(第4の実施の形態)つぎに、本実施の形態におけるレンズ製造装置の構成および動作について、図12、13を参照しながら説明する。なお、本実施の形態のレンズ製造装置の構成および動作を説明すると同時に、本発明のレンズ製造方法の一実施の形態についても述べる。

【0091】本実施の形態のレンズ製造装置は、レンズの有効径の外部の表面に対して、有効径の内部の表面との目視識別が可能となるように、レンズの有効径の外部の表面に微細形状パターン面を形成することができる金型104'を利用することにより、レンズの成型と微細形状パターン面の形成とを同時に行うための手段を備えている。

【0092】すなわち、レンズ有効径の識別を可能にするための方法は、前述された第3の実施の形態で説明されたような、光散乱構造や光吸収構造の形成に限定されるものではなく、識別が可能なパターンの形成や着色で

あってもよい。具体的には、レンズ表面の直接加工によって粗面あるいは微細形状パターン面を生成し、散乱構造や識別用表面構造を形成してもよいのである。

【0093】たとえば、光ピックアップや光通信に用いられるレンズは、モールド成型によって作製されることが多いことを考慮し、本実施の形態のレンズ製造装置は、図13に示されているような金型104'を利用して、レンズのモールド成型と微細形状パターン面の形成とを同時に行う。なお、図13は、微細形状パターン107を有する金型104'の斜視図である。

【0094】レンズ硝材105(図12参照)は、胴型106(図12参照)に入れられて、金型103(図12参照)と金型104'(図13参照)とによってプレスされ、片面に識別用の表面処理を施されたレンズに成型される。

【0095】このように、金型104'に微細形状パターン107(図13参照)を形成しておくことによって、レンズ成型と同時に、微細形状パターン面としての識別部を、レンズ有効径外表面に容易に転写作製できる。なお、微細形状パターン107(図13参照)形成のための加工は、切削やエッチング、放電加工によればよい。もちろん、微細形状パターン面は、金型作製時の切削、研削加工時に、輪帯(すなわち、輪形の帯形状)、螺旋、網目などの形状を切削、研削しておくことにより形成すればよい。

【0096】なお、本発明における外観検査は、人間が直接目視することに限らず、カメラなどを用いた画像処理による識別検査にも用いられることは言うまでもない。有効径内面と有効径外面とが明確に区別できるために、画像処理においても判定領域の区別、傷の検出が容易に行えるからである。

【0097】また、本発明におけるレンズは、その硝材がガラスやプラスチックなどで、使用波長において透過性のあるものであれば特に制約されるものではない。

【0098】上述された実施の形態においては、本発明のレンズについて説明したが、つぎに、本発明によるレンズを用いた本発明の光学装置の例について、図14～17を参照しながら簡単に説明する。

【0099】たとえば、図14は、本発明によるレンズを用いた光ピックアップ装置の構成図である。半導体レーザー108から出た光は、レンズ101によって光ディスク111に照射され、光ディスク111のビット情報を乗せた反射光が受光素子109に入射し、信号が読みとられる。

【0100】また、図15は、本発明によるレンズを用いた光通信用部品の構成図である。半導体レーザー112から出た光は、レンズ101によって光ファイバーに結合され、伝送される。

【0101】また、図16は、本発明によるレンズを用いた光センサーの構成図である。光信号が、レンズ10

1を介して受光素子114に入射し、センシングするのである。

【0102】また、図17は、本発明によるレンズを用いたレーザービームプリンタ光学系の構成図である。半導体レーザー191から出た光が、レンズ192を介してポリゴンミラー193に入射し、Fθレンズ194により感光ドラム195上に描画する。本発明によるレンズ192により、光学系が安価になり、装置全体が安くなる。

10 【0103】以上述べたところから明らかなように、本発明のレンズは、レンズの有効径内面と有効径外面とを目視識別が可能とする構造を有する。たとえば、本発明のレンズは、レンズの有効径外の表面を非光沢面とする。また、本発明のレンズは、レンズの有効径外の表面を光吸収面とする。また、本発明のレンズは、レンズの有効径外の表面を散乱面とする。また、本発明のレンズは、レンズの有効径外の表面を微細パターン面とする。また、本発明のレンズは、レンズの有効径外の表面を粗面とする。

20 【0104】また、本発明のレンズ製造方法は、レンズの有効径内面と有効径外面とが目視識別可能となるように、レンズの表面加工を行う。たとえば、本発明のレンズ製造方法においては、有効径外の表面加工を塗布により作製する。また、本発明のレンズ製造方法においては、有効径外の表面加工を印刷により作製する。また、本発明のレンズ製造方法においては、有効径外の表面加工を蒸着により作製する。また、本発明のレンズ製造方法においては、有効径外の表面加工をよりプレス作製する。

30 【0105】また、本発明の光学装置は、前述の光学レンズを用いることを特徴とする。たとえば、本発明の光ピックアップは、前述のレンズを用いることを特徴とする。また、本発明の光通信部品は、前述の光学レンズを用いたことを特徴とする。また、本発明の光センサーは、前述のレンズを用いたことを特徴とする。また、本発明のレーザービームプリンタは、前述のレンズを用いたことを特徴とする。

【0106】以上述べたところから明らかなように、本発明のレンズによれば、レンズの有効径外の表面を目視識別できる加工を行い外観検査不良を減らし、歩留まりを上げ製造コストを低減できる。

40 【0107】また、本発明の光学装置は、本発明の光学レンズを用いることによって性能を向上しコストを安くすることができる。たとえば、本発明の光ピックアップは、本発明の光学レンズを用いることによって性能を向上しコストを安くすることができる。また、本発明の光通信部品は、本発明の光学レンズを用いることによって性能を向上しコストを安くすることができる。また、本発明の光センサーは、本発明の光学レンズを用いること
50 によって性能を向上しコストを安くすることができる。

【0108】

【発明の効果】以上説明したところから明かなように、本発明は、作業者がレンズの取付面の判定を容易に行うことができる光学レンズと、その光学レンズの製造方法と、その光学レンズを用いた光学装置とを提供することができる。

【0109】また、本発明は、製造コストの安い高品質のレンズを歩留まりよく供給できるレンズ、レンズ製造方法、レンズ製造装置、光学装置、光ピックアップ装置、光通信用装置、光センサー装置、およびレーザービームプリンタ装置を提供することができるという長所を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における光学レンズの斜視図

【図2】本発明の第1の実施の形態における光学レンズのマーキングのパターン図

【図3】本発明の第1の実施の形態における光学レンズの製造方法を示すブロック図

【図4】本発明の第1の実施の形態におけるレンズ加工の金型の構造図

【図5】本発明の第1の実施の形態におけるレンズ加工用金型の斜視図

【図6】本発明の第1の実施の形態における光ピックアップの構成図

【図7】本発明の第1の実施の形態における光通信用品の構成図

【図8】本発明の第1の実施の形態における光センサーの構成図

【図9】本発明の第2の実施の形態におけるレンズの平面図

【図10】本発明の第2の実施の形態におけるレンズの、図9のA-A'断面図

【図11】本発明の第3の実施の形態における蒸着工程の説明図

【図12】本発明の第3、4の実施の形態における成型*

* 工程の説明図

【図13】本発明の第4の実施の形態における微細形状パターン107を有する金型104'の斜視図

【図14】本発明の一実施の形態における光ピックアップの構成図

【図15】本発明の一実施の形態における光通信用品の構成図

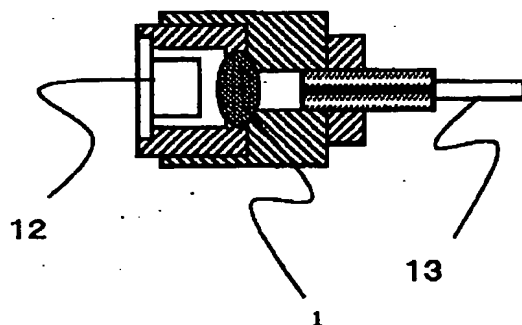
【図16】本発明の一実施の形態における光センサーの構成図

【図17】本発明の一実施の形態におけるレーザービームプリンタ光学系の構成図

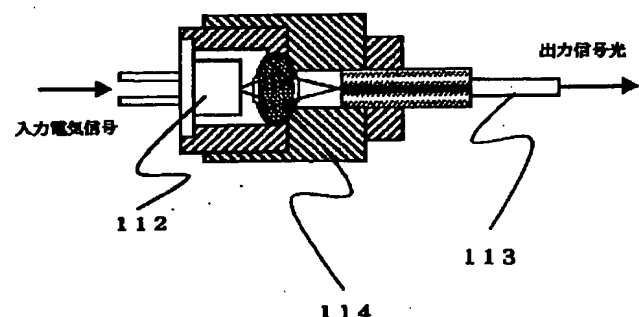
【符号の説明】

- 1…レンズ
- 2…マーキング
- 3…蒸着マスク
- 4…金型
- 5…硝材
- 6…銅型
- 7…マーキング加工部
- 8、12…半導体レーザー
- 9、14…受光素子
- 10…ビームスプリッター
- 11…光ディスク
- 13…光ファイバー
- 101、101'…レンズ
- 102、102'…識別部
- 103、104、104'…金型
- 105…硝材
- 106…銅型
- 107…微細形状パターン
- 108、112…半導体レーザー
- 109…受光素子
- 110…ビームスプリッター
- 111…光ディスク
- 113…光ファイバー
- 132…マスク

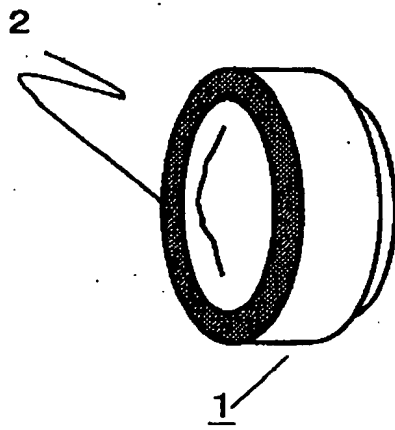
【図7】



【図15】

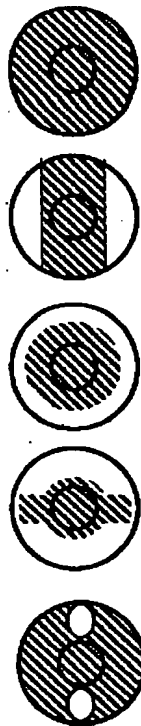


【図1】

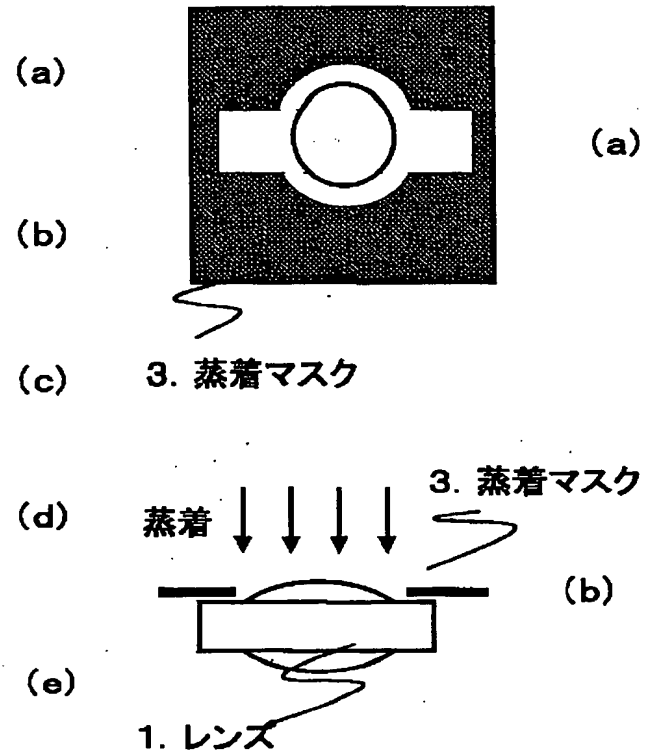


1: レンズ
2: マーキング

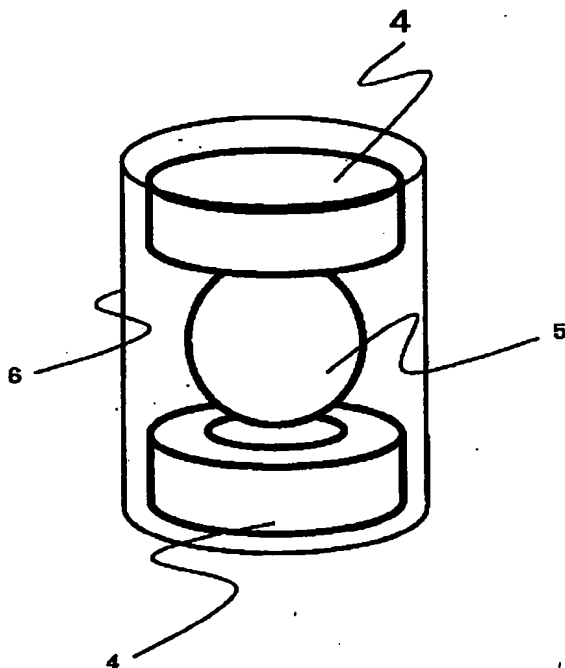
【図2】



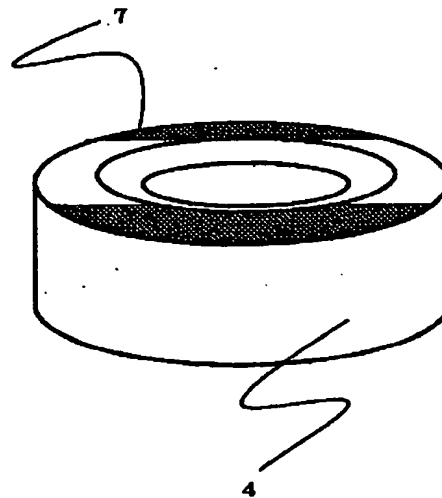
【図3】



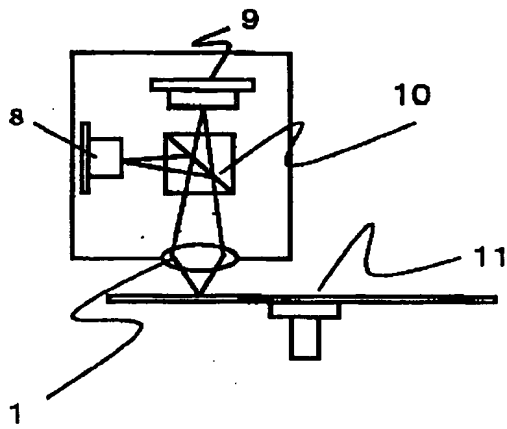
【図4】



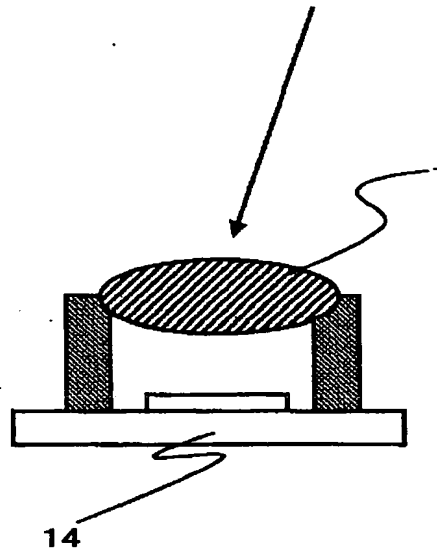
【図5】



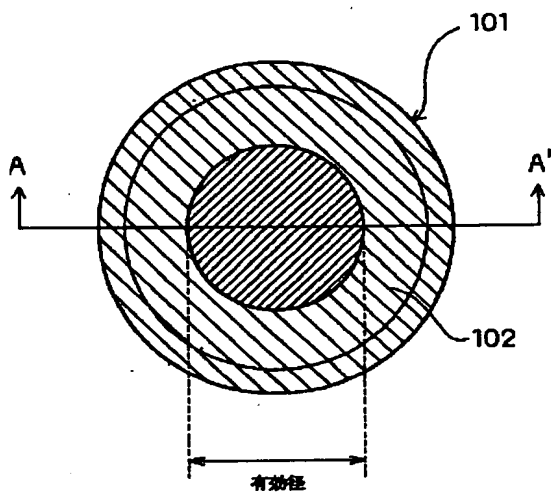
【図6】



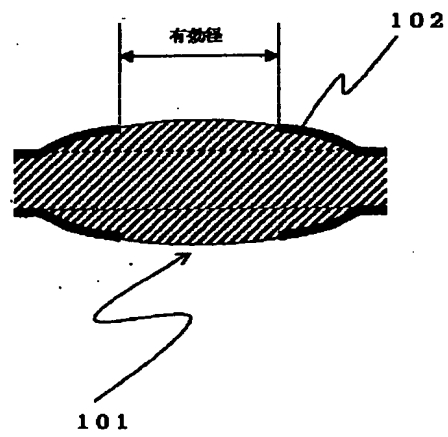
【図8】



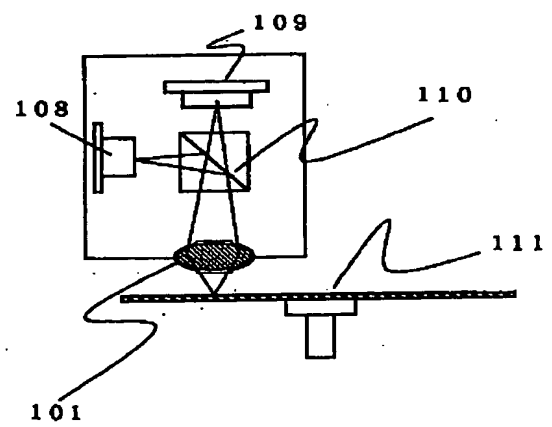
【図9】



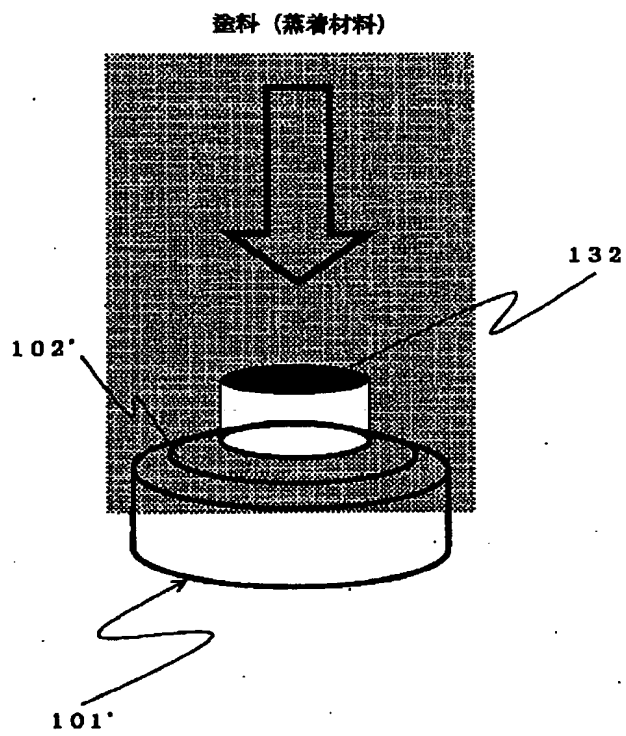
【図10】



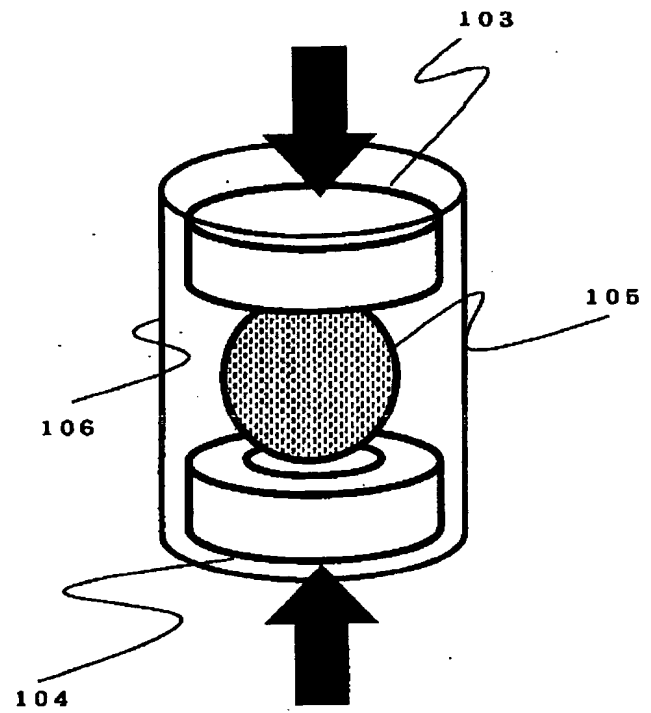
【図14】



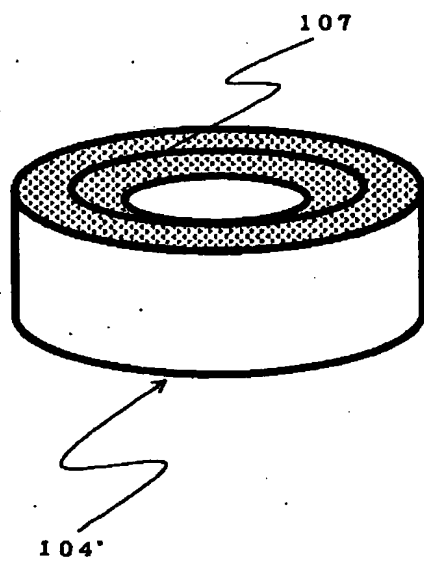
【図11】



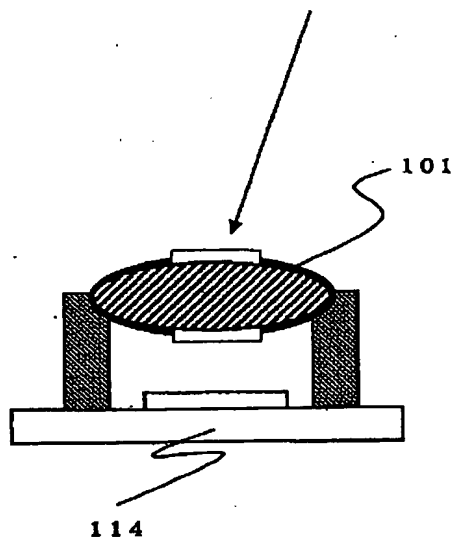
【図12】



【図13】



【図16】



【図17】

